

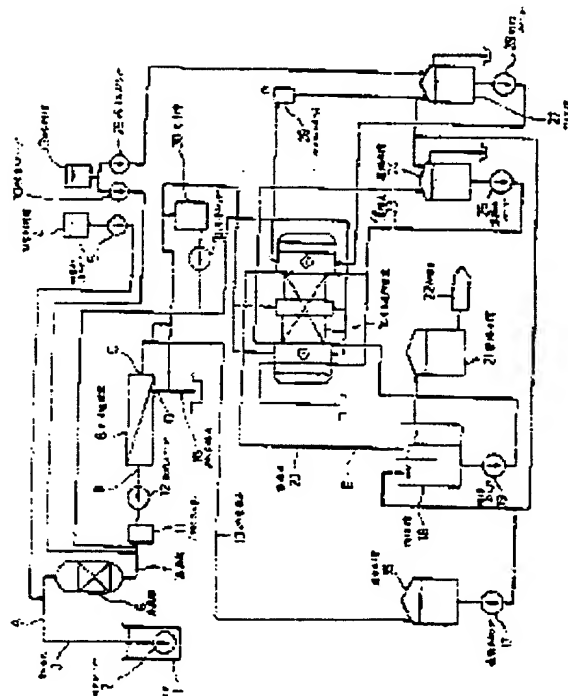
**METHOD FOR DESALTING BRINE**

**Patent number:** JP63100996  
**Publication date:** 1988-05-06  
**Inventor:** USHIGOE KENICHI; MITSUKAMI YOSHIMICHI; SAITO MASAO  
**Applicant:** SHINKO PFAUDLER  
**Classification:**  
 - international: C02F1/44; C02F1/469; C02F9/00; C02F1/44; C02F1/469; C02F9/00; (IPC1-7): B01D13/02; C02F1/44; C02F1/46  
 - european:  
**Application number:** JP19860247892 19861018  
**Priority number(s):** JP19860247892 19861018

Report a data error here

**Abstract of JP63100996**

**PURPOSE:** To solve complexity of washing by subjecting brine to low-pressure reverse osmosis treatment to perform preliminary desalting and thereafter subjecting permeated water to electrodialysis treatment to perform final desalting. **CONSTITUTION:** Raw brine 3 is sent to a filter 6 while introducing a flocculating agent or the like and filtered. Thereafter acid is introduced with an acid introducing pump 10 to regulate pH. Filtered water subjected to pH regulation is passed through a micron-filter 11 and pressurized with a pressurizing pump 12 and sent to a reverse osmosis apparatus 8 and treated. Permeated water 13 is sent to a circulation tank 18 from a permeated water tank 15 with a permeated water pump 17 and sent to an electrodialysis apparatus 14 with a circulation pump 19 and subjected to electrodialysis treatment, circulated and desalted to a level necessary for application and made to desalted water 20. Thereby desalted water can be obtained at high recovery.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-100996

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)5月6日

C 02 F 1/44

B 01 D 13/02

C 02 F 1/46

1 0 1

1 0 3

G-8014-4D

B-8014-4D

6816-4D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 かん水脱塩方法

⑯ 特 願 昭61-247892

⑰ 出 願 昭61(1986)10月18日

⑱ 発 明 者 牛 越 健 一 兵庫県加古郡稲美町中村540-41

⑱ 発 明 者 光 上 義 道 兵庫県神戸市須磨区竜が台1-9-1

⑱ 発 明 者 斉 藤 正 男 兵庫県神戸市須磨区竜が台1-1-2 27-303号

⑲ 出 願 人 神鋼ファウドラ株式会社 兵庫県神戸市中央区脇浜町1丁目4番78号

⑳ 代 理 人 弁理士 角田 嘉宏

## 明 細 書

## 1 発明の名称

かん水脱塩方法

## 2 特許請求の範囲

かん水の脱塩による用水の製造のため、かん水をシリカの濃縮率の低い特性の逆浸透膜を使用する低圧逆浸透処理により予備脱塩を行なったのち、その透過水を電気透析処理により最終脱塩を行なうことを特徴とするかん水脱塩方法。

## 3 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、かん水を脱塩し飲料用または工業用に供用できる水を製造するためのかん水脱塩方法の改良に関する。

(従来の技術)

従来、かん水を脱塩するには、電気透析法、逆浸透法等の膜分離法が多く用いられている。

ところが、原かん水が多くシリカを含む水質の場合、逆浸透法により脱塩を実施すると、逆浸透膜の濃縮水側においてシリカが濃縮され

膜のスケーリングが起り膜分離機能が劣化する。シリカスケーリングにより劣化した逆浸透膜は洗浄等により機能を回復することが容易でなく、殆んどの場合、高価な逆浸透膜を交換せざるを得ないこととなる。

この限界を回避するには、一般的には用水の回収率の低い低効率の逆浸透処理を行なうことを余儀なくされる。また逆浸透処理前に原かん水にアルミニウム塩等を注入し共沈法によりシリカ分を除去する脱珪処理法を予備的に実施する方法もあるが、多量の薬品を消費する不利があり、多くのスラッジが発生してその取扱が面倒である。

一方、このようなシリカを多く含む原水に対して電気透析法を実施すると、シリカの濃縮がなく、シリカ対策が不要となる点については有利である。

(発明が解決しようとする問題点)

しかし、電気透析法では、コロイド成分や、Ca、Mg等の硬度成分の濃縮が起り、それによ

リイオン交換膜が汚染されるので、定期的に電気透析装置を分解しイオン交換膜スタックを取り外し個別に洗浄する必要がある、この点でメンテナンス上、分解、洗浄、組立に多くの手数と時間がかかる不利がある。

本発明は、適切な逆浸透処理と電気透析処理とを組合わせて逆浸透作用させることにより、従来技術の問題点のスケーリングトラブルおよびスタック分解洗浄の煩雑さを解消し、高効率でしかもメンテナンス性が格段に良好な改良かん脱塩方法を提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

本発明においては、先づシリカを多く含む原かん水をシリカの凝縮率の低い特性の逆浸透膜を使用する低圧逆浸透処理により予備的に処理する。この逆浸透膜としては、一般塩類は高率で除去するが、シリカは殆んど素通りとなるいわゆるルーズRO膜を用いるのがよい。ここでいうルーズRO膜とは運転圧力が20 kg/cm<sup>2</sup>以下、NaCl除去率が約90%以下のものを指す。

小さくなる。

この逆浸透処理水を電気透析処理により脱塩すると、上記のようにイオン交換膜の汚染は殆んど発生せず、また硬度成分によるスケーリング傾向も大幅に低下する。この電気透析処理は、通常の場合少くとも1年に1回程度必要となる分解洗浄を殆んど不要とすることができ、メンテナンスの手数は大幅に減少する。そして電気透析処理の際に系内でシリカの凝縮は起らないので、シリカスケーリングを懸念する必要はない。

(実施例)

次に本発明のかん水脱塩方法を添付図を参照し具体的に説明する。添付図は本発明方法を実施する1例の装置のフローを示す。

井戸(1)から井戸ポンプ(2)により汲み上げられた原かん水(3)は、凝集剤貯槽(4)から凝集剤注入ポンプ(5)により凝集剤等を注入しながら濾過器(6)に送られ濾過される。濾過水(7)は、逆浸透装置(8)内でスケーリングが起ることを防止するた

次いで、この前段階の逆浸透処理により得た透過水に電気透析処理を施して使用目的に適合するレベルまで最終的に脱塩し、使用可能な脱塩水とする。

(作用)

かん水を、その水質により、逆浸透処理のための前処理として、凝集、沈殿、濾過、PH調整等を行なつたのち、シリカの凝縮率の低いルーズな特性の逆浸透膜を用いて低圧逆浸透処理により予備脱塩することにより塩素イオン等の1価イオンは50~80%、硬度等の2価以上のイオンは90~99%除去される一方、シリカは殆んど除去されることなく透過する。従つて逆浸透膜の凝縮水側でシリカが凝縮される割合も小さい。

このようにして、前段階の逆浸透処理により得られる透過水は後段階処理の汚染原因の懸濁固形物を全く含まず、硬度成分も選択的に除去されているために後段の電気透析処理でイオン交換膜に凝縮によるスケーリングが起る傾向は

めPHを弱酸性に保つよう、酸貯槽(9)から酸注入ポンプ(10)により酸が注入されPH調整される。

PH調整された濾過水は、先づカートリッジフィルターを使用したミクロンフィルター(11)に通され大きな異物が入らぬようチェックされたのち、加圧ポンプ(12)により加圧されて逆浸透装置(8)に送られて処理操作され、逆浸透処理により塩素イオン、ナトリウムイオン等の1価のイオンのかなりの部分および硬度成分の殆んど部分が除去されたRO透過水(13)が得られる。このRO透過水(13)は電気透析装置(14)に送られるため透過水槽(15)に貯められる。一方逆浸透処理の凝縮側の塩類の凝縮されたRO凝縮水(16)は系外に放出される。

透過水(13)は、透過水槽(15)から透過水ポンプ(17)により循環槽(18)に送られ、ここから循環ポンプ(19)により電気透析装置(14)に送られ、電気透析処理されて循環し、使用目的に必要なレベルまで脱塩されて脱塩水(20)となる。脱塩水(20)は脱塩水槽(21)に貯められ、使用先(22)に向つて送出される。

電気透析装置(4)の濃縮側で濃縮されたED濃縮水(4)は濃縮水槽(4)から濃縮水ポンプ(4)により電気透析装置(4)との間を循環しながら一部ブローを行い、過度の濃縮によるスケーリングを防止する。濃縮水槽(4)にはRO透過水(4)が補給される。

また一方、電気透析装置(4)の陰極側で発生する水素ガスは、酸貯槽(9)から酸注入ポンプ(4)により酸を注入されて酸性側に調整されたマイナス槽(4)の酸性水をマイナスポンプ(4)によりガス抜きポート(4)を経て陰極側との間に循環させることにより抜き去られ、ガスが電気透析装置(4)内にたまることがないようにされている。

マイナス槽(4)にもわずかなRO透過水(4)が供給され、一部がブローされることにより過度の塩類の濃縮が防止される。

前記のように、逆浸透装置(8)の逆浸透膜の汚染、目づまり等による劣化を防止するため原かん水(3)に前処理を行なっている。

図示のフローでは凝集剤を注入し濾過を行なう。

なる。

図示の本発明の1実施例について、図中、符号(A)(B)(C)(D)(E)で指摘の各経過点の水質の分析値を第1表に示す。

各経過点は次のとおりである。

経過点A：原かん水

経過点B：逆浸透装置入口水

経過点C：逆浸透装置出口透過水

経過点D：逆浸透装置ブロー水

経過点E：電気透析装置出口脱塩水

この他、凝集沈殿、その他の処理を加える場合もある。これらの前処理方式は原水水質により検討され、適応したシステムが選択される。

このように前処理を行つて原かん水を調整しても、逆浸透装置(8)は常時原かん水に接するためどうしても膜の若干の汚染は避けられない。そこで年1～2回、洗浄槽(4)にクエン酸を1～2%溶解した洗浄用液をつくり洗浄ポンプ(31)により逆浸透装置(8)に送り、このときのRO透過水(4)およびRO濃縮水(4)を再度洗浄槽(4)に戻して循環させて洗浄を行なう。

この洗浄は逆浸透膜を取外したりする必要がないので容易に行うことができる。

逆浸透処理されたRO透過水(4)は後続の電気透析装置(4)のイオン交換膜を汚染するような無機、有機コロイド、鉄分等が完全に近いレベルまで除去されておりまた硬度成分も殆んど除去されているので、従来1年に1回程度必要であつたイオン交換膜スタックの分解、膜1枚宛の洗浄による面倒な洗浄操作が、本発明では不必要に

第1表 本発明実施例の水質(単位: ppm Ca CO<sub>3</sub>)

項 目	A	B	C	D	E
カルシウム	180	180	12	1132	3
マグネシウム	220	220	16	1376	5
ナトリウム+カリウム	921	921	528	3254	170
全カチオン	1321	1321	556	5762	178
重炭酸	60	20	5	105	3
塩素イオン	1128	1128	542	4449	170
硫酸イオン	125	165	8	1055	5
硝酸イオン	8	8	1	48	-
塩構成アニオン	1321	1321	556	5762	178
炭酸ガス	4	44	44	44	44
シリカ	50	50	44	84	44
PH	7.5	6.0	5.4	6.5	5.4

実施例では逆浸透装置の逆浸透膜として、東レ(株)SU-200R、電気透析装置の電気透析膜として旭化成(株)製アンブレックス膜を使用している。

実施例の逆浸透装置の運転条件は、圧力7.5

kg/d G、水温 20℃、供給水量に対する生薬水量の割合を示す回収率は 85% また電気透析装置の運転条件は回収率 95% であり、両者の総合回収率は 80% である。

第 1 表より知られるように、逆浸透処理において硬度成分 Ca、Mg の除去率は高く 93% で、塩素イオンの除去率は 58% 程度であるが、シリカの除去率は僅か 12% であり、その結果、逆浸透装置ブロー水田におけるシリカの濃縮が少く CaCO<sub>3</sub> として 84 ppm となつている。この値は PH 6~7、水温 25℃ における平衡溶解度約 84 ppm CaCO<sub>3</sub> を超えておらず、従つてシリカ濃縮によるスケーリングの可能性は殆んどなくなつている。

また逆浸透操作により硬度成分が高率で除去されているので、電気透析処理で回収率を高くとることができる。第 1 表より明らかなように電気透析装置出口水田の水質は飲料用、工業用の用水として充分なレベルまで脱塩されている。

このように本発明方法では高いシリカ濃度の

原かん水を 80% の高回収率で取得することができるので、省資源、省エネルギーの面で有利である。従来技術の逆浸透のみで脱塩する場合は、シリカ濃縮の限度を考慮し回収率は 50% 程度にしかできない。インヒビター等の薬剤の注入によりスケーリングを防止する方法は、薬剤の人体に対する安全性の問題があり、飲料用水には適用できない。

さらに本発明はいわゆるルーズな逆浸透膜を使用し比較的低い逆浸透圧力で運転するため電力消費量が少ない。第 2 表は本発明方法を従来の逆浸透法単獨、電気透析法単獨の場合と比較して、脱塩水 1 m を得るための電力消費原単位および回収率を示す。

第 2 表 電力消費量および回収率の比較

	本発明方法	逆浸透法単獨	電気透析法単獨
消費電力量 (KWH/m)	1.15	1.95	1.36
回収率 (%)	80	50	80

#### ( 発明の効果 )

本発明方法によると、高い濃度のシリカを含む原かん水を高い回収率で脱塩水とすることができ、この場合にシリカの析出によるスケーリングが防止され、電力消費量を低減し、また後段の電気透析装置のメンテナンスの手数を大幅に省略することができる。

#### 4 図面の簡単な説明

添付図は本発明方法の実施する 1 例の装置のフロー線図を示す。

(1)・・・井戸、(2)・・・井戸ポンプ、(3)・・・原かん水、(4)・・・凝集剤貯槽、(5)・・・凝集剤注入ポンプ、(6)・・・濾過器、(7)・・・濾過水、(8)・・・逆浸透装置、(9)・・・酸貯槽、(10)(11)・・・酸注入ポンプ、(12)・・・ミクロンフィルター、(13)・・・加圧ポンプ、(14)・・・RO 透過水、(15)・・・電気透析装置、(16)・・・透過水槽、(17)・・・RO 濃縮水、(18)・・・透過水ポンプ、(19)・・・循環槽、(20)・・・循環ポンプ、(21)・・・脱塩水、(22)・・・脱塩水槽、(23)・・・使用先、(24)・・・ED 濃縮水、(25)・・・濃縮水槽、(26)・・・濃

縮水ポンプ、(27)・・・マイナス槽、(28)・・・マイナスポンプ、(29)・・・ガス抜きポット、(30)・・・洗浄槽、(31)・・・洗浄ポンプ。

特許出願人代理人氏名

弁理士 角 田 嘉 安



